

## BAB I. PENDAHULUAN

Konsep mengenai graf pertama kali muncul pada 1736 ketika seorang matematikawan Swiss bernama Leonhard Euler memecahkan masalah jembatan Königsberg (*Seven Bridges of Königsberg*). Masalah ini merujuk pada sebuah daerah di Prussia Timur, di mana empat bagian kota dipisahkan oleh sebuah sungai dan dihubungkan oleh tujuh buah jembatan. Warga sekitar mempertanyakan apakah mungkin seseorang melintasi ketujuh jembatan tersebut tepat sekali dan kembali ke tempat awal rute dimulai. Euler menyatakan bahwa tidak ada rute yang dapat memenuhi ketentuan tersebut karena adanya lebih dari dua simpul dengan derajat ganjil. Walaupun Euler tidak menuliskan bukti penyelesaian masalah ini sebagai graf, ide pokok pembahasan inilah yang kemudian menjadi awal mula munculnya konsep tentang graf.

Salah satu aplikasi graf yang paling baru yaitu penggunaan *Graph Convolution Network* dalam berbagai bidang, di antaranya pemrosesan gambar, sistem rekomendasi, dan graf berbasis pengetahuan (Bhatti, Tang, Wu, Marjan, & Husain, 2023). Contoh lain yaitu mengenai graf berbasis pengetahuan medis (*Medical Knowledge Graph*) (Wu, Duan, Pan, & Li, 2023) dan aplikasi graf neutrosifik fermatea kompleks (*CFNG*) dalam pengambilan keputusan (Broumi, et al., 2023). Aplikasi-aplikasi tersebut tentu tidak bisa dilepaskan dari teori-teori yang mendasarinya.

Teori graf baru mengalami perkembangan yang signifikan sejak pertengahan abad 18, sekitar seratus tahun sejak pertama kali dicetuskan. Untuk mewujudkan graf sebagai cabang ilmu matematika maka diperlukan beberapa definisi dasar. Definisi dasar yang diperlukan mulai dari relasi antar objek yang disebut simpul (*vertex*) dan relasi antar simpul yang disebut sisi (*edge*). Dari definisi-definisi tersebut kemudian dikembangkan relasi-relasi lain yang aplikasinya dapat dirasakan di kehidupan sehari-hari.

Dalam penerapannya, terkadang penting untuk menggambar sebuah graf sedemikian rupa sehingga tidak ada sisi yang berpotongan. Salah satu contoh yaitu

papan sirkuit cetak atau *PCB* yang digunakan untuk menghubungkan dan menyalurkan aliran listrik pada komponen elektronik. Graf yang memenuhi kriteria tersebut disebut sebagai graf planar.

Permasalahannya adalah planaritas suatu graf tidak dapat ditentukan hanya dengan melihat satu penggambaran dari graf tersebut. Mengingat bahwa sebuah graf dapat digambarkan dengan lebih dari satu cara, ada graf yang sekilas terlihat planar namun setelah digambar pada sebuah bidang ternyata ada sisi yang berpotongan dan ada juga graf yang walaupun tidak terlihat seperti graf planar namun ternyata dapat digambarkan pada sebuah bidang tanpa ada sisi yang berpotongan (Fournier, 2009). Ada beberapa tinjauan yang sudah dilakukan untuk menentukan suatu graf dapat disebut planar atau tidak. Salah satu tinjauan paling awal menyatakan bahwa setiap graf planar tidak memiliki subgraf yang setelah dilakukan kontraksi pada sisi berderajat 2 akan isomorfik dengan graf lengkap yang memiliki 5 sisi ( $K_5$ ) atau graf lengkap bipartit yang memiliki 6 sisi ( $K_{3,3}$ ) (Kuratowski, 1930).

Pada tugas akhir ini akan diselidiki sifat-sifat yang menunjukkan planaritas suatu graf beserta langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menunjukkan suatu graf dapat disebut planar atau tidak. Penelitian ini terbatas hanya dilakukan pada dua buah graf di mana salah satunya adalah graf Petersen.